

Family list

4 application(s) for: CN1321911

1

**Method for mfg. electrooptical device, seal material press solidifying device, electrooptical device and electronic apparatus**

Inventor: KOZO OKUNATA [JP]

Applicant: SEIKO EPSON CORP [JP]

EC: G02F1/1333K; G02F1/1339B

IPC: G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; (+4)

Publication info: CN1321911 (A) — 2001-11-14  
CN1237380 (C) — 2006-01-18

2

**METHOD FOR MANUFACTURING OPTOELECTRONIC DEVICE, DEVICE FOR PRESSING AND HARDENING SEALING MATERIAL, OPTOELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC APPLIANCE**

Inventor: GYODA KOZO

Applicant: SEIKO EPSON CORP

EC: G02F1/1333K; G02F1/1339B

IPC: G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; (+6)

Publication info: JP2001312214 (A) — 2001-11-09

3

**Method for manufacturing optoelectronic device, device for pressing and hardening sealing material, optoelectronic device and electronic appliance**

Inventor: GYODA KOZO [JP]

Applicant: SEIKO EPSON CORP [JP]

EC: G02F1/1333K; G02F1/1339B

IPC: G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; (+4)

Publication info: TW546530 (B) — 2003-08-11

4

**Electro-optical device including a contiguous sealing member and method for manufacturing the same**

Inventor: GYODA KOZO [JP]

Applicant: GYODA KOZO, ; SEIKO EPSON CORPORATION

EC: G02F1/1333K; G02F1/1339B

IPC: G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; (+4)

Publication info: US2002063842 (A1) — 2002-05-30  
US6671030 (B2) — 2003-12-30

.....  
Data supplied from the *esp@cenet* database —

# Method for mfg. electrooptical device, seal material press solidifying device, electrooptical device and electronic apparatus

Publication number: CN1321911 (A)

Publication date: 2001-11-14

Inventor(s): KOZO OKUNATA [JP]

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP [JP]

Classification:

- international: G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; G09F9/00; G02F1/13; G09F9/00; (IPC1-7): G02F1/1339

- European: G02F1/1333K; G02F1/1339B

Application number: CN20011017413 20010426

Priority number(s): JP20000128366 20000427

Also published as:



CN1237380 (C)



US2002063842 (A1)



US6671030 (B2)



JP2001312214 (A)

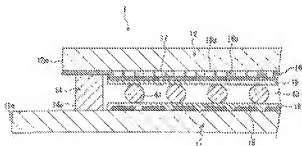


TW546530 (B)

Abstract not available for CN 1321911 (A)

Abstract of corresponding document: **US 2002063842 (A1)**

An electro-optical device and a method for manufacturing the electro-optical device that requires no cleaning of an electro-optical material cell, and thereby results in a high production yield. The present invention includes forming an uncured sealing member having no injection port in a loop configuration in peripheral portions of respective substrate formation regions of a counter substrate base material. Further, applying a liquid crystal (an electro-optical material) in the area surrounded by the uncured sealing member in each substrate formation region to form a liquid crystal layer (an electro-optical material layer). The counter substrate base material and the substrate base material are then bonded together with the uncured sealing member interposed therebetween, thereby forming a liquid crystal cell base material (an electro-optical cell base material).; The uncured sealing member is then cured, thereby forming a sealing member. The liquid crystal cell base material is diced along the outlines of the substrate formation region and the substrate formation region.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01117413.7

[43] 公开日 2001 年 11 月 14 日

[11] 公开号 CN 1321911A

[22] 申请日 2001.4.26 [21] 申请号 01117413.7

[30] 优先权

[32] 2000.4.27 [33] JP [31] 128366/2000

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 行田幸三

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

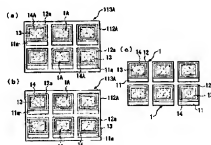
代理人 王 岳 叶恺东

权利要求书 5 页 说明书 35 页 附图页数 18 页

[54] 发明名称 电光学装置的制造方法、密封材料压着硬化装置、电光学装置及电子设备

[57] 摘要

一种电光学装置及其制造方法。使用包含多个分别形成衬底、相对衬底的衬底形成区的衬底母材,各衬底形成区周边部呈环状,涂敷没有注入部的未硬化的密封材料,然后,在未硬化的密封材料的内侧区域涂敷液晶形成液晶层。通过利用未硬化的密封材料粘贴衬底母材并相对衬底母材来形成液晶单元母材。再使未硬化的密封材料硬化后形成密封材料,最后,将液晶单元母材沿各衬底形成区切断。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1、一种电光学装置的制造方法，在夹持电光学材料而相对的两块衬底之间形成用来粘贴该两块衬底的密封材料，使用包含多个分别形成上述两块衬底的衬底形成区的两块衬底母材，其特征在于包括：

5 通过在该两块衬底母材中的一块衬底母材的各衬底形成区的周边部涂敷环状未硬化的粘接剂来形成没有注入部的未硬化的密封材料的工序；

在该两块衬底母材上的各衬底形成区的上述未硬化的密封材料的内侧区域涂敷电光学材料并形成电光学材料层的工序；

10 通过利用上述未硬化的密封材料粘贴该衬底母材和另一块衬底母材来形成电光学材料单元母材的工序；

使该电光学材料单元母材的上述未硬化的密封材料硬化的工序；

将上述电光学材料单元母材沿各衬底形成区切断的工序。

15 2、一种电光学装置的制造方法，在夹持电光学材料而相对的两块衬底之间形成用来粘贴该两块衬底的密封材料，其特征在于，具有：

通过在该两块衬底母材中的一块衬底的周边部涂敷环状未硬化的粘接剂来形成没有注入部的未硬化的密封材料的工序；

20 在该衬底上的上述未硬化的密封材料的内侧区域涂敷电光学材料并形成电光学材料层的工序；

通过利用上述未硬化的密封材料粘贴该衬底和另一块衬底来形成电光学材料单元的工序；

使该电光学材料单元的上述未硬化的密封材料硬化的工序。

25 3、权利要求1或2记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在形成上述电光学材料层的工序中，使用可吐出上述电光学材料液滴的分配器进行上述电光学材料的涂敷。

4、权利要求1或2记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在形成上述电光学材料层的工序中，使用可吐出上述电光学材料液滴的墨水喷射器进行上述电光学材料的涂敷。

30 5、权利要求4记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在涂敷上述电光学材料时，使上述电光学材料的粘度为1~50mPa. s。

6、权利要求 4 记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在涂敷上述电光学材料时，使上述电光学材料的粘度为  $1 \sim 10 \text{mPa} \cdot \text{s}$ 。

7、权利要求 1 到权利要求 6 任何一项记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，从上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的外侧压着电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的至少已形成未硬化的密封材料的区域，使上述未硬化密封材料硬化。

8、权利要求 8 记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，通过只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的至少已形成未硬化的密封材料的区域加压来使上述未硬化密封材料硬化。

9、权利要求 8 记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，通过从上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的外侧向上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域喷出气体，只对上述电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加压。

10、权利要求 1 到权利要求 9 任何一项记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：上述未硬化的密封材料是由热硬化粘接剂形成的，在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，将上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元加热到  $100 \sim 160$  度，加热时间为  $30 \sim 60$  分钟，由此使上述未硬化密封材料硬化。

11、权利要求 1 至 9 任何一项记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：上述未硬化的密封材料是由热硬化粘接剂形成的，在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，通过只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域加热来使上述未硬化密封材料硬化。

12、权利要求 1 至 9 任何一项记载的电光学装置的制造方法，其特征在于：上述未硬化的密封材料是由热硬化粘接剂形成的，在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，通过只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线来使上述未硬化密封材料硬化。

13、一种密封材料压着硬化装置，在通过由热硬化性粘接剂形成

的未硬化的密封材料将相对的两块衬底粘接并形成衬底单元之后，从该衬底单元的外侧压着该衬底单元的上述未硬化的密封材料来进行硬化，其特征在于：具有至少将上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域加热到规定的温度的加热部和至少对上述衬底单元的  
5 已形成上述未硬化的密封材料的区域加压的加压部。

14、权利要求 13 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：可以利用上述加压部只对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域加压。

15、权利要求 14 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：  
10 上述加压部由向上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的气体喷出部形成。

16、权利要求 15 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：具有以规定的间隔相对配置的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板中的至少一块平板  
15 的上述空间一侧的表面具有向放置在上述空间中的上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的多个气体喷出部。

17、权利要求 13 至 16 任何一项记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：具有以规定的间隔相对配置的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板中的至  
20 少一块平板是可加热的加热部，通过对该平板进行加热，可以对放置在上述空间中的上述衬底单元加热。

18、权利要求 13 至 16 任何一项记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：可以利用上述加热部只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域加热。

25 19、权利要求 18 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：上述加热部由发射红外线的红外线发射部形成，只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射从该红外线发射部发射的红外线，由此，可以只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域加热。

30 20、权利要求 19 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：具有红外线滤光器，防止红外线照射到上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的区域。

21、权利要求 20 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：  
具有以规定的间隔相对配置的可透过红外线的两块平板并在该两块  
平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板的  
外侧具有一个或多个红外线发射部，在上述两块平板中的至少一块平  
板的内部或表面具有红外线滤光器，防止红外线照射到放置在上述空  
间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的  
区域，可以使从上述红外线发射部发射的红外线只照射放置在上述空  
间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域。

22、一种密封材料压着硬化装置，在通过由热硬化性粘接剂形成  
的未硬化的密封材料将相对的两块衬底粘接并形成衬底单元之后，从  
该衬底单元的外侧压着该衬底单元的上述未硬化的密封材料来进行  
硬化，其特征在于：具有至少对上述衬底单元的已形成上述未硬化的  
密封材料的区域照射紫外线的紫外线发射部和至少对上述衬底单元  
的已形成上述未硬化的密封材料的区域加压的加压部。

23、权利要求 22 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：  
可以利用上述加压部只对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封  
材料的区域加压。

24、权利要求 23 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：  
上述加压部由向上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区  
域喷出气体的气体喷出部形成。

25、权利要求 24 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：  
具有以规定的间隔相对配置的两块平板并在该两块平板间形成用来  
放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板中的至少一块平板  
的上述空间一侧的表面具有向放置在上述空间中的上述衬底单元的  
已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的多个气体喷出部。

26、权利要求 22 至 25 任何一项记载的密封材料压着硬化装置，  
其特征在于：可以只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料  
的区域照射从上述紫外线发射部发射的紫外线。

27、权利要求 26 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：  
具有紫外线滤光器，防止红外线照射到上述衬底单元的上述已形成未  
硬化的密封材料的区域以外的区域。

28、权利要求 27 记载的密封材料压着硬化装置，其特征在于：

具有以规定的间隔相对配置的可透过紫外线的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述 2 块平板的外侧具有一个或多个紫外线发射部，在上述两块平板中的至少一块平板的内部或表面具有紫外线滤光器，防止紫外线照射到放置在上述空间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的区域，可以使从上述紫外线发射部发射的紫外线只照射放置在上述空间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域。

29、一种电光学装置，夹持电光学材料层而相对的两块衬底通过在该两块衬底间形成的密封材料并以规定的间隔进行粘贴，其特征在于：

上述密封材料沿上述两块衬底的周边部形成环状，同时，没有注入部。

30、权利要求 29 记载的电光学装置，其特征在于：上述密封材料的外端面 and 上述两块衬底中的至少一块衬底的端面对齐。

31、一种电子仪器，其特征在于：具有权利要求 29 或权利要求 30 记载的电光学装置。



## 说明书

电光学装置的制造方法、密封材料压  
着硬化装置、电光学装置及电子设备

5 本发明涉及电光学装置的制造方法和适合使用该电光学装置的  
制造方法的密封材料压着硬化装置、电光学装置及电子设备。

以液晶装置作为电光学装置的典型例子来说明已有技术。

图 17(a) 示出将一般的已有技术的液晶装置 1000 沿与衬底面垂  
直的方向切断时的概略截面结构, 图 17(b) 示出从上侧衬底一侧看  
10 该液晶装置 1000 时的概略平面结构, 并说明该液晶装置的结构。图  
17(a) 是将图 17(b) 所示的液晶装置 1000 沿 A10-A10' 线切开时  
的剖面图。

如图 17(a) 所示, 在液晶装置 1000 中, 衬底(下侧衬底) 1001  
和相对衬底(上侧衬底) 1002 以一定的间隔在各自的周边部用密封材  
15 料 1004 粘贴在一起, 在衬底 1001 和相对衬底 1002 之间夹着液晶层  
(电光学材料层) 1003。在衬底 1001 和相对衬底 1002 之间配置多个  
球状隔离子 1007, 用来使液晶单元(电光学材料单元)的单元间隙均  
一化。

如图 17(b) 所示, 在衬底 1001 和相对衬底 1002 的周边部之间  
20 形成略呈环状的密封材料 1004, 并在它的一部分上形成开口状的注入  
部 1005, 用来注入液晶(电光学材料)。在从注入部 1005 向衬底 1001  
和相对衬底 1002 之间注入液晶(电光学材料)之后, 利用密封材料  
1006 将该注入部 1005 密封。如图 17(a)、(b) 所示, 在液晶装置  
1000 中, 除注入部 1005 附近部分的密封材料 1004 的外端面 1004e  
25 位于衬底 1001 的端面 1001e 和相对衬底 1002 的端面 1002e 的内侧。

此外, 与液晶装置 1000 的特性对应, 在衬底 1001 的液晶层 1003  
一侧的表面上形成开关元件、电极和定向膜等, 并在相对衬底 1002  
的液晶层 1003 一侧的表面上形成彩色滤光器层、电极和定向膜等, 在  
附图中这些都被省略了。此外, 在衬底 1001 和相对衬底 1002 的外侧  
30 安装有相位差板和偏光板等光学元件, 它们在附图中也被省略了。

其次, 图 18(a) ~ (d)、图 19(a) ~ (d) 示出上述液晶装  
置 1000 的制造工序, 并说明液晶装置 1000 的制造方法。图 18(a) ~

(d)、图 19(a) - (d) 是概略平面图。

一般，为了进行批量生产并缩短生产工序，液晶装置 1000 使用其大小可以切成多个衬底 1001 的图 18(a) 所示的衬底母材 2001 和可以切成多个相对衬底 1002 的图 18(b) 所示的相对衬底母材 2002 来制造。

在衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 中，将切断的最终成为衬底 1001 和相对衬底 1002 的区域分别作为衬底形成区 1001a 和相对衬底形成区 1002a。分别对衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 形成的衬底形成区 1001a 和相对衬底形成区 1002a 的个数可以根据衬底 1001 和相对衬底 1002 的面积与衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 的面积的关系设定成规定的个数。在图 18(a)、(b) 中，作为一个例子，示出分别设有 4 个衬底形成区 1001a 和相对衬底形成区 1002a 的衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002。

在将衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 粘贴时，在衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 的规定的位置上形成衬底形成区 1001a 和相对衬底形成区 1002a。

与液晶装置 1000 的特性对应，在衬底母材 2001 的各衬底形成区 1001a 的表面上、即衬底 1001 的表面上形成必要的开关元件、电极和定向膜等，并在相对衬底母材 2002 的各相对衬底形成区 1002a 的表面上、即相对衬底 1002 的表面上形成必要的彩色滤光器层、电极和定向膜等，为了简化图面，在附图中这些都被省略了。

其次，在相对衬底母材 2002 的各相对衬底形成区 1002a 的周边部涂敷由环氧树脂系等热硬化或光硬化的粘接剂形成未硬化的密封材料 1004A，在各相对衬底形成区 1002a 上的未硬化的密封材料 1004A 的内侧区域散布隔离子 1007，然后通过未硬化的密封材料 1004A，将衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 粘贴在一起，使各衬底形成区 1001a 和各相对衬底形成区 1002a 相对配置，形成液晶单元母材（电光学材料单元母材）2003。图 18(c) 示出从相对衬底母材 2002 的上侧看液晶单元母材 2003 时的平面图。在图 18(c) 中，符号 1000A 表示各个液晶单元（电光学材料单元）。

这时，将衬底母材 2001 和相对衬底母材 2002 粘贴在一起，使在衬底形成区 1001a 和相对衬底形成区 1002a 的表面上形成的电极和定

向膜等相互对置。

其次，如图 18(d) 所示，从衬底母材 2001 的外侧和相对衬底母材 2002 的外侧将液晶单元母材 2003 整体压接起来，同时进行液晶单元母材 2003 的未硬化的密封材料 1004A 的硬化，形成密封材料 1004。

5 其次，如图 19(a) 所示，切断液晶单元母材 2003，使用于注入液晶的注入部 1005 位于端部，形成多个在图示的横向排列了一排液晶单元（电光学材料单元）1000A 的长方形的液晶单元母材（电光学材料单元母材）2004。

其次，如图 19(b) 所示，在真空中，使液晶单元母材 2004 的各  
10 液晶单元 1000A 的注入部 1005 与盛在液晶皿 3000 中的液晶 3003 接触，然后回到大气中，由此，向各液晶单元 1000A 注入液晶，如 19(c) 所示，利用密封材料 1006 将注入部 1005 密封。在图 19(b) 中，示出液晶皿 3000 和液晶 3003 的概略截面。

在该工序中，如 19(c) 所示，在液晶单元母材 2004 的密封材料  
15 1004 的外侧区，在与刚才液晶皿 3000 内的液晶 3003 接触的一侧附着液晶 3003。

其次，如 19(d) 所示，通过沿各衬底形成区 1001a、各相对衬底形成区 1002a 的外缘部切断液晶单元母材 2004，切成每一个液晶单元 1000A。这样一来，便切出衬底 1001 和相对衬底 1002。

20 其次，通过洗净液晶单元 1000A，除去附着在液晶单元 1000A 的密封材料 1004 的外侧区的液晶 3003。

最后，在衬底 1001 和相对衬底 1002 的外侧安装相位差板和偏光板等光学元件（省略图示），制造出液晶装置 1000。

在上述液晶装置 1000 的制造方法中，当进行液晶 3003 的注入  
25 时，如图 19(b) 所示那样，通过使长方形的液晶单元母材 2004 与盛在液晶皿 3000 中的液晶 3003 接触来进行液晶的注入，所以，如图 19(c) 所示，液晶 3003 附着在液晶单元 1000A 的密封材料 1004 的外侧区域。因此，在将液晶单元母材 2004 按每一个液晶单元 1000A 切断后洗净液晶单元 1000A 的工序是必要的。

30 特别，液晶单元 1000A 的单元间隙是  $2 \sim 10 \times 10^{-6} \text{m}$  ( $2 \sim 10 \mu\text{m}$ ) 数量级，因附着在衬底 1001 和相对衬底 1002 之间的密封材料 1004 外侧的液晶 3003 不容易除去，故必须特别小心地进行洗净作业。

下面，详细说明该液晶单元 1000A 的洗工序。

通过将液晶单元 1000A 浸入装满含有中性洗涤剂等的洗净液的洗净槽中来洗净液晶单元 1000A，然后将其从洗净槽中捞出来。

接着，通过将液晶单元 1000A 浸入常温的纯水槽中来除去附着在  
5 液晶单元 1000A 上的洗净液，并将其从纯水槽中捞出来。使用多个不同的纯水槽来进行将该液晶单元 1000A 浸入纯水槽并将其捞出来的工序，除去附着在液晶单元 1000A 上的洗净液和液晶 3003。

进而，为了完全附着在液晶单元 1000A 上的洗净液和液晶 3003，  
将液晶单元 1000A 浸入纯温水槽中。而且，在将液晶单元 1000A 从纯  
10 温水槽中捞出来后，在 1000℃ 下进行液晶单元 1000A 的干燥。接着，使液晶单元 1000A 在常温下迅速冷却。通过从 1000℃ 迅速冷却到常温，可以进行液晶层 1003 的各向同性处理。

这样，存在液晶单元 1000A 的洗净工序多、液晶装置 1000 的生产效率低的问题。此外，因排出含有液晶 3003 的废液，必须进行废  
15 液处理。进而，因液晶单元 1000A 的洗净工序和废液处理工序而使用大量的洗净液和水，从环境方面考虑也很不利。

此外，在上述液晶装置 1000 中，存在密封材料 1006 从液晶装置  
1000 的外侧鼓出来形成厚的凸状密封材料层问题。如图 17(b) 所示，  
密封材料 1006 从衬底 1001 (相对衬底 1002) 的端面 1001e (1002e)  
20 的外侧鼓出来形成厚的凸状密封材料层，在液晶装置 1000 的外侧形成的密封材料 1006 的宽度  $w$  例如是  $0.3 \sim 0.5 \times 10^{-3}$  ( $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}$ ) 左右。因液晶装置 1000 的单元间隙、即密封材料 1006 的高度是  $2 \sim 10 \times 10^{-6} \text{ m}$  ( $2 \sim 10 \mu\text{m}$ ) 左右，故在液晶装置 1000 的外侧形成的密封材料 1006 的宽度  $w$  比它大。

25 这样，存在从液晶装置 1000 的外侧鼓出来呈凸状厚厚地形成的密封材料 1006 在具有液晶装置 1000 的电子设备的内部必须占用多余的空间的问题。

此外，上述问题不限于液晶装置，对于具有将把电光学材料层夹在中间的 2 块衬底以规定的间隔粘贴起来的结构的场致发光或等离子  
30 体显示器等电光学装置，也存在同样的问题。

因此，本发明的目的在于解决上述问题并提供一种电光学装置及电光学装置的制造方法，可以不需要电光学材料单元的洗净工序，能

够提高生产效率，可以节省具有电光学装置的电子设备的内部空间。

此外，其目的在于通过具有这样的电光学装置来提供节省空间的电子设备。

为了解决上述问题，本发明涉及的是一种电光学装置的制造方法，在夹持电光学材料层而相对的两块衬底之间形成用来粘贴该两块衬底的密封材料，其特征在于：使用包含多个分别形成上述两块衬底的衬底形成区的两块衬底母材，具有：通过在该两块衬底母材中的一块衬底母材的各衬底形成区的周边部涂敷环状未硬化的粘接剂来形成没有注入部的未硬化的密封材料的工序；在该衬底母材上的各衬底形成区的上述未硬化的密封材料的内侧区域涂敷电光学材料并形成电光学材料层的工序；通过利用上述未硬化的密封材料粘贴该衬底母材和另一块衬底母材来形成电光学材料单元母材的工序；使该电光学材料单元母材的上述未硬化的密封材料硬化的工序；将上述电光学材料单元母材沿各衬底形成区切断的工序。

若按照该方法，通过在一块衬底母材的各衬底形成区的周边部涂敷环状未硬化的粘接剂来形成没有注入部的未硬化的密封材料，并在该衬底母材上的各衬底形成区的上述未硬化的密封材料的内侧区域涂敷电光学材料，可以防止电光学材料附着在密封材料的外侧，所以，可以不需要电光学材料单元的洗净工序，能够提供可以提高电光学装置的生产效率的电光学装置的制造方法。

此外，若按照该方法，在一块衬底母材的各衬底形成区形成电光学材料层，然后将两块衬底母材粘贴在一起形成电光学材料单元母材，所以，可以直接从电光学材料单元母材切出各电光学材料单元。因此，因不需要过去的电光学装置制造工序中的为了注入电光学材料而将电光学材料母材切断形成长方形的电光学材料单元母材的工序，故可以缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

进而，若按照上述方法，因形成没有注入部密封材料，故不需要过去的电光学装置制造工序中的为了密封注入部而形成密封材料的工序，所以，可以缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

上述方法涉及使用衬底母材来制造电光学装置的情况，但同样可以适用于不使用衬底母材来制造电光学装置的情况。

这时，有一种电光学装置的制造方法，在夹持电光学材料而相对

的两块衬底之间形成用来粘贴该两块衬底的密封材料，其特征在于，具有：通过在该两块衬底母材中的一块衬底的周边部涂敷环状未硬化的粘接剂来形成没有注入部的未硬化的密封材料的工序；在该衬底上的上述未硬化的密封材料的内侧区域涂敷电光学材料并形成电光学材料层的工序；5 通过利用上述未硬化的密封材料粘贴该衬底和另一块衬底来形成电光学材料单元的工序；使该电光学材料单元的上述未硬化的密封材料硬化的工序。该电光学装置的制造方法和使用衬底母材的情况一样，不需要电光学材料单元的洗净工序，可以提高生产效率。

- 10 本发明的电光学装置的制造方法，其特征在於：在形成上述电光学材料层的工序中，使用可吐出上述电光学材料液滴的分配器或墨水喷射器来进行上述电光学材料的涂敷。

特别希望使用能够对少量的电光学材料进行恰如其分的涂敷的墨水喷射器，利用喷墨方式来进行上述电光学材料的涂敷。

- 15 在利用喷墨方式进行电光学材料的涂敷时，为了连续稳定地吐出电光学材料的液滴而不堵塞墨水喷射器，在涂敷电光学材料时，最好使电光学材料的粘度为  $1 \sim 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，进而，通过对电光学材料进行加温等将其粘度调整到  $1 \sim 10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，然后再进行电光学材料的涂敷。

- 在涂敷电光学材料时，通过使用粘度为  $1 \sim 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、最好是  $1 \sim 10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  的电光学材料，可以连续稳定地吐出电光学材料的液滴而不堵塞墨水喷射器，同时，因涂敷在各衬底形成区或各衬底的电光学材料可以流动并扩散开来，故不需要对各衬底形成区或各衬底的未硬化的密封材料的内侧的整个区域涂敷电光学材料液滴，只要在各衬底形成区或各衬底的未硬化的密封材料的内侧的区域滴上 1 滴或几滴电光学材料液滴，进行部分涂敷，就能够25 在各衬底形成区或各衬底的未硬化的密封材料的内侧的整个区域，没有间隙地形成电光学材料层。

- 此外，本发明的电光学装置的制造方法，为了形成不泄漏的密封材料，在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，最好从上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的外侧压着电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的至少已形成未硬化的密封材料的区域，使上述未硬化密封材料硬化。

特别，通过只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元

的至少已形成未硬化的密封材料的区域加压，与对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的整个区域加压相比较，可以更有效地压着未硬化密封材料，能够形成不泄漏的密封材料。

5 过去，没有只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域加压的技术，如前所述，是对电光学材料单元母材或电光学材料单元的整个区域加压来压着未硬化的密封材料，本发明者研究的结果，发明了可以只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域加压的密封材料压着硬化装置，通过使用该密封材料压着硬化装置，使只对电光学材料  
10 单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域加压成为可能。

关于本发明者发明的密封材料压着硬化装置将在后面叙述，本发明者发现，在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，通过从上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的外侧向上述电光学材料  
15 单元母材或上述电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域喷出气体，可以只对上述电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加压。

此外，当上述未硬化的密封材料是由热硬化粘接剂形成时，最好在使上述未硬化的密封材料硬化的工序中，将上述电光学材料单元母  
20 材或上述电光学材料单元加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟，由此使上述未硬化密封材料硬化。通过将上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟，在进行未硬化密封材料硬化时可以防止电光学材料层的损伤。

此外，在硬化由热硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料时，为了  
25 不破坏电光学材料层，最好只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域加热。

过去，没有只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域加热技术，而是对电光学材料单元母材或电光学材料单元的整个区域加热，本发明者研究的结果，发明了可以  
30 只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域加热的密封材料压着硬化装置，通过使用该密封材料压着硬化装置，使只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未

硬化的密封材料的区域加热成为可能。

此外，当硬化由光硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料时，只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线。

- 5 通过只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线，因照射不到电光学材料层，所以，在进行未硬化密封材料硬化时可以防止电光学材料层的损伤。

- 10 过去，没有只对上述电光学材料单元母材或上述电光学材料单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线的技术，而是通过对电光学材料单元母材或电光学材料单元的整个区域照射紫外线来硬化未硬化的密封材料，本发明者研究的结果，发明了可以只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线的密封材料压着硬化装置，通过使用该密封材料压着硬化装置，使只对电光学材料单元母材或电光学材料单元的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线成为可能。

- 15 这里，说明了本发明者发明的密封材料压着硬化装置。本发明的密封材料压着硬化装置不仅能用于上述本发明的电光学装置的制造工序，也可以用于先有的电光学装置的制造工序。进而，本发明的密封材料压着硬化装置不仅能用于电光学装置的制造工序，对于一般的用密封材料将两块相对的衬底粘贴在一起的所有衬底单元的制造工序都能适用。

- 25 用来压着硬化由热硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料的本发明的密封材料压着硬化装置是通过由热硬化性粘接剂形成的未硬化的密封材料将相对的两块衬底粘接并形成衬底单元之后从该衬底单元的外侧压着该衬底单元的上述未硬化的密封材料来进行硬化的，其特征在于：具有至少将上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域加热到规定的温度的加热部和至少对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域加压的加压部。

- 30 此外，本发明者发明了一种密封材料压着硬化装置，通过将向上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的喷出部作为上述加压部，可以只对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密



封材料的区域加压。

本发明的该密封材料压着硬化装置例如具有以规定的间隔相对配置的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板中的至少一块平板的上述空间一侧的表面具有向放置在上述空间中的上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的多个气体喷出部。

此外，本发明的密封材料压着硬化装置具有以规定的间隔相对配置的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板中的至少一块平板是可加热的加热部，通过对该平板进行加热，可以对放置在上述空间中的上述衬底单元加热。

进而，本发明者发明了一种密封材料压着硬化装置，例如，上述加热部是发射红外线的红外线发射部，设有红外线滤光器，防止红外线照射到上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的区域，只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射从该红外线发射部发射的红外线，由此，可以利用上述加热部只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域加热。

本发明的该密封材料压着硬化装置具有以规定的间隔相对配置的可透过红外线的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板的外侧具有一个或多个红外线发射部，在上述两块平板中的至少一块平板的内部或表面具有红外线滤光器，防止红外线照射到放置在上述空间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的区域，可以使从上述红外线发射部发射的红外线只照射放置在上述空间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域。

此外，用来压着硬化由光硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料的本发明的密封材料压着硬化装置是通过由光硬化性粘接剂形成的未硬化的密封材料将相对的两块衬底粘接并形成衬底单元之后从该衬底单元的外侧压着该衬底单元的上述未硬化的密封材料来进行硬化的，其特征在于：具有用来至少对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域照射紫外线的紫外线发射部和至少对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域加压的加压部。

此外，本发明者发明了一种密封材料压着硬化装置，例如，通过将向上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的喷出部作为上述加压部，可以利用上述加压部只对上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域加压。

5 本发明的该密封材料压着硬化装置例如具有以规定的间隔相对配置的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板中的至少一块平板的上述空间一侧的表面具有只向放置在上述空间中的上述衬底单元的已形成上述未硬化的密封材料的区域喷出气体的多个气体喷出部。

10 进而，本发明者发明了一种密封材料压着硬化装置，设有紫外线滤光器，防止紫外线照射到上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的区域，可以只对上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域照射从该紫外线发射部发射的紫外线。

本发明的该密封材料压着硬化装置，例如，具有以规定的间隔相对配置的可透过紫外线的两块平板并在该两块平板间形成用来放置上述衬底单元的空间，同时，在上述两块平板的外侧具有一个或多个紫外线发射部，在上述两块平板中的至少一块平板的内部或表面具有紫外线滤光器，防止紫外线照射到放置在上述空间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域以外的区域，可以使从上述紫  
15 20 外线发射部发射的紫外线只照射放置在上述空间内的上述衬底单元的上述已形成未硬化的密封材料的区域。

此外，利用上述电光学装置的制造方法可以提供一种电光学装置，夹持电光学材料层而相对的两块衬底通过在该两块衬底间形成的密封材料并以规定的间隔进行粘贴，其特征为：上述密封材料沿上述两块衬底的周边部形成环状，同时，没有注入部。  
25

因该电光学装置形成没有注入部的密封材料，故不用形成用来密封注入部的密封材料，所以，能够节省具有电光学装置的电子设备的内部空间。

进而，利用上述电光学装置的制造方法可以提供一种电光学装置，上述密封材料的外端面和上述两块衬底中的至少一块衬底的端面对齐。  
30

因该电光学装置的密封材料的外侧的区域狭窄，故能够减小衬底

的面积,进而,能够节省具有电光学装置的电子设备的内部空间。此外,因可以减小该电光学装置的衬底面积,故能够有效利用衬底母材。

此外,可以提供一种具有这样一些电光学装置的能节省空间的电子仪器。

图1是将使用了本发明的第一实施形态的TFT元件的液晶装置沿垂直其衬底面的方向切断时的概略平面图。

图2是从上侧衬底一侧看使用了本发明的第一实施形态的TFT元件的液晶装置时的概略平面图。

图3是将使用了本发明的第一实施形态的TFT元件的液晶装置的衬底(下侧衬底)局部放大后的概略截面图。

图4(a)~(c)是表示使用了本发明的第一实施形态的TFT元件的液晶装置的制造工序中的直到在相对衬底母材上涂敷液晶的工序为止的图。

图5(a)~(c)是表示使用了本发明的第一实施形态的TFT元件的液晶装置的制造工序中的从衬底母材和相对衬底母材的粘贴到做出液晶装置的工序的图。

图6是表示本发明的第一实施形态的液晶装置的制造方法的形成液晶层的工序使用的墨水喷射器的一个构成例子的概略斜视图。

图7是表示本发明的第一实施形态的液晶装置的制造方法的形成液晶层的工序使用的墨水喷射器的一个构成例子的概略斜视图。

图8是表示适用于本发明的第一实施形态的液晶装置的制造方法的密封材料硬化工序的本发明的密封材料硬化装置的一个例子的概略截面图。

图9是表示适用于本发明的第一实施形态的液晶装置的制造方法的密封材料硬化工序的本发明的密封材料硬化装置的一个例子的概略截面图。

图10是表示适用于本发明的第一实施形态的液晶装置的制造方法的密封材料硬化工序的本发明的密封材料硬化装置的一个例子的概略截面图。

图11是将使用了本发明的第二实施形态的TFT元件的液晶装置沿垂直其衬底面的方向切断时的概略平面图。

图 12 是从上侧衬底一侧看使用了本发明的第二实施形态的 TFT 元件的液晶装置时的概略平面图。

图 13(a) ~ (c) 是表示使用了本发明的第二实施形态的 TFT 元件的液晶装置的制造工序中的直到在相对衬底母材上涂敷液晶的  
5 工序为止的图。

图 14(a) ~ (c) 是表示使用了本发明的第二实施形态的 TFT 元件的液晶装置的制造工序中的从衬底母材和相对衬底母材的粘贴到做出液晶装置的工序的图。

图 15(a) 是表示一例具有上述实施形态的液晶装置的便携式电  
10 话的图，图 15(b) 是表示一例具有上述实施形态的液晶装置的便携式信息处理装置的图，图 15(c) 是表示一例具有上述实施形态的液晶装置的手表型电子设备的图。

图 16 是表示将上述实施形态的液晶装置作为光调制装置使用投影型显示装置的主要部分的概略构成图。

图 17(a) 是将先有的一般液晶装置沿垂直其衬底面的方向切断时的概略平面图，图 17(b) 是从上侧衬底一侧看先有的一般液晶装置时的概略平面图。  
15

图 18(a) ~ (d) 是表示先有技术的一般液晶装置的制造工序中的直到形成密封材料的工序为止的图。

图 19(a) ~ (d) 是表示先有的一般液晶装置的制造工序中的从形成长方形的液晶单元母材到做出液晶单元的工序的图。  
20

下面，以作为电光学装置的典型例的液晶装置为例说明本发明的实施形态。

### 第一实施方式

图 1 示出将使用了本发明的第一实施方式的作为开关元件的 TFT  
25 (薄膜晶体管) 元件的液晶装置 (电光学装置) 1 沿垂直其衬底面的方向切断时的概略平面结构，图 2 示出从上侧衬底一侧看液晶装置 1 时的概略平面结构，并就该液晶装置 1 的结构进行说明。此外，图 3 示出将液晶装置 1 的衬底 (下侧衬底) 11 局部放大后的概略截面结构。图 1、图 3 是沿图 2 所示的液晶装置 1 的 A1-A1' 线示出的截面图。再有，在图 1~图 3 中，因各层和各部件的大小是在图面上可以识别的程度的大小，故按图中的比例尺表示的各层和各部件的尺寸与  
30

实际尺寸不同。

首先，根据图 1、图 2 说明液晶装置 1 的概略构造。

如图 1 所示，衬底（下侧衬底）11 和相对衬底（上侧衬底）12 利用环状密封材料 14 以规定的间隔粘贴在一起，衬底 11 和相对衬底 12 的中间夹着液晶层（电光学材料层）13。密封材料 14 由环氧树脂系等的热硬化或光硬化粘接剂形成。此外，为了使液晶单元（电光学材料单元）的单元间隙均一化，密封材料 14 与衬底 11 和相对衬底 12 的衬底间隔对应，内部包含直径为  $2 \sim 10 \times 10^{-6}$  ( $2 \sim 10 \mu\text{m}$ ) 左右的玻璃纤维等（在图 1 中被省略）。此外，在衬底 11 和相对衬底 12 的外侧装有偏光板和相位差板等光学元件（在图 1 中被省略）。

如图 1 所示，在衬底 11 的图中上侧（液晶层 13 一侧）的表面，在密封材料 14 的内侧区域（密封材料 14 的图中右侧的区域）形成多个像素电极 15 和用来开关各像素电极 15 的后述的多个 TFT 元件 10 等（未图示），在像素电极 15 和 TFT 元件 10 的液晶层一侧形成用来使液晶层 13 取向规定的方向的定向膜 18。

另一方面，在相对衬底 12 的图中下侧的表面上依次积层形成由红（R）、绿（G）、蓝（B）等彩色像素 16a 和遮光层（黑矩阵）16b 构成的彩色滤光器层 16、公共电极 17 和定向膜 19。在相对衬底 12 的表面上，只在密封材料 14 的内侧区域形成彩色滤光器层 16 和定向膜 19。公共电极 17 在相对衬底 12 的表面全面形成。

此外，在定向膜 18、19 之间配置用来使液晶单元的单元间隙均一化的多个球状隔离子 43。

如图 2 所示，衬底 11 和相对衬底 12 在本实施形态中，在图中横方向具有相同的宽度，而在图中纵方向具有不同的长度，衬底 11 的长度比相对衬底 12 的长度长。

在本实施方式中，如图 2 所示，密封材料 14 在衬底 11 和相对衬底 12 的周边部之间，沿衬底 11 和相对衬底 12 的 4 个边形成环状。对密封材料 14 不设用来注入液晶的开口状的注入部。此外，如图 1、图 2 所示，密封材料 14 的外端面 14e 位于从衬底 11 的端面 11e 和相对衬底 12 的端面 12e 靠内侧一点的位置上。

其次，根据图 3，详细说明衬底 11 表面的结构。形成有像素电极 15 和 TFT 元件 10 等的衬底 11 是驱动电路内藏型的有源矩阵衬底，在

该有源矩阵衬底上形成包含用来开关像素电极 15 的 TFT 元件 10 的 3 种 TFT 元件。

在图 3 中，从面向图面的右侧到左侧，分别示出具有 LDD 结构的 N 型像素开关用 TFT10、具有 LDD 结构的 N 型驱动电路用 TFT20 和具有自调整结构的 P 型驱动电路用 TFT30。在本实施形态中，设第一导电型为 N 型，第二导电型为 P 型。此外，在图 3 中，为简便起见，省略定向膜 18。

如图 3 所示，在衬底 11 的液晶层 13 一侧的表面上形成由氧化硅膜形成的基底保护膜 4040。

此外，在图 3 中，在衬底 11 上形成的 N 型像素开关用 TFT10、N 型驱动电路用 TFT20 和 P 型驱动电路用 TFT30 都具有用来在源漏区 21、22、23、24、25、26 之间形成沟道的沟道形成区 27、28、29。当利用低浓度硼离子进行沟道掺杂时，这些沟道形成区 27、28、29 构成为杂质浓度约为  $1 \times 10^{23} \text{m}^{-3}$  的低浓度 P 型区域等。这样，若进行沟道掺杂，则可以将 N 型驱动电路用 TFT20 和 P 型驱动电路用 TFT30 的阈值电压设定成规定的值。

N 型像素开关用 TFT10、N 型驱动电路用 TFT20 和 P 型驱动电路用 TFT30 具有栅极 32、33、34，经栅极绝缘膜 31（厚度约为 300~2000，最好约为 1000 的氧化硅膜）与沟道形成区 27、28、29 的表面一侧对峙。

这里，N 型像素开关用 TFT10 和 N 型驱动电路用 TFT20 的源漏区形成 LDD 结构。因此，源漏区 21、22、23、24 在经栅极绝缘膜 31 与栅电极 32、33 的端部对峙的部分具有杂质浓度约为  $1 \times 10^{24} \text{m}^{-3}$  的低浓度源漏区 21A、22A、23A、24A。此外，在 N 型像素开关用 TFT10 和 N 型驱动电路用 TFT20 的源漏区 21、22、23、24 中，除低浓度源漏区 21A、22A、23A、24A 的区域是杂质浓度约为  $1 \times 10^{26} \text{m}^{-3}$  的高浓度源漏区 21B、22B、23B、24B。在 P 型驱动电路用 TFT 元件 30 中，整个源漏区 25、26 都是杂质浓度约为  $1 \times 10^{26} \text{m}^{-3}$  的高浓度区。扫描线、数据线和像素电极等的源漏电极 35、36、37、38、39 经下层侧的层间绝缘膜 41 和上层侧的层间绝缘膜 42 分别与这些高浓度源漏区 21B、22B、23B、24B、25、26 电连接。此外，在上层侧的层间绝缘膜 42 的连接孔形成像素电极 15。

其次，作为上述液晶装置 1 的一个例子，说明本实施形态的电光学装置的制造方法。在图 4(a) ~ 图 4(c)、图 5(a) ~ 图 5(c) 中，示出上述液晶装置 1 的制造工序，并说明液晶装置 1 的制造方法。图 4(a) ~ 图 4(c)、图 5(a) ~ 图 5(c) 是概略平面图。

5 为了进行批量生产并缩短生产工序，液晶装置 1 使用可切出多个衬底 11 的图 4(a) 所示的衬底母材 111A 和可切出多个相对衬底 12 的图 4(b) 所示的相对衬底母材 112A 来制作。

在衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 中，将切断的最终成为衬底 11 和相对衬底 12 的区域分别作为衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a。分别对衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 形成的衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 的个数可以根据衬底 11 和相对衬底 12 的面积与衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 的面积的关系设定成规定的个数。在图 4(a)、(b) 中，作为一个例子，示出分别设有 6 个衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 的衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A。图 4(a)、(b) 所示的衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 的个数及其配置只是一个例子，本发明不限于此。

10 在将衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 粘贴时，在衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 的规定的位上形成衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a，使各衬底形成区 11a 和各相对衬底形成区 12a 相对配置。

20 在衬底母材 111A 表面上的各衬底形成区 11a 上、即衬底 11 的表面上形成必要的像素电极 15、TFT 元件 10 和定向膜 18 等，并在相对衬底母材 112A 的表面上各相对衬底形成区 12a 上、即相对衬底 12 的表面上形成必要的彩色滤光器层 16、公共电极 17 和定向膜 19 (省略图示)。

25 其次，通过在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a 的周边部呈环状涂敷环氧树脂系等热硬化或光硬化的粘接剂，形成没有注入部的未硬化的密封材料 14A，进而，在各相对衬底形成区 12a 上散布隔离子 43 (省略图示)。

30 其次，在真空中，在相对衬底母材 112A 的表面上各相对衬底形成区 12a 上，利用未硬化的密封材料 14A 在内侧区域涂敷液晶 (电光学材料)，形成液晶层 13。图 4(c) 示出已形成液晶层 13 的相对

衬底母材 112A. 在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a 形成液晶层 13 的方法将在后面详细叙述。

其次, 在真空中, 通过未硬化的密封材料 14A 将衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 粘贴在一起, 使各衬底形成区 11a 和各相对衬底形成区 12a 相对配置, 形成液晶单元母材 (电光学材料单元母材) 113A. 这时, 使衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 上形成的定向膜 18、19 面对面那样来将衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 粘贴在一起, 图 5(a) 是从相对衬底母材 112A 的上侧看液晶单元母材 113A 的平面图。

如图 5(a) 所示, 在液晶单元母材 113A 上, 通过未硬化的密封材料 14A 使衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 粘贴在一起, 在衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 之间夹着液晶层 13, 形成 6 个液晶单元 (电光学材料单元) 1A。

其次, 如图 5(b) 所示, 进行液晶单元母材 113A 的各液晶单元 1A 的未硬化密封材料 14A 进行硬化, 形成密封材料 14. 未硬化密封材料 14A 的硬化方法将在后面详细叙述。

其次, 如图 5(c) 所示, 通过沿各衬底形成区 11a 和相对衬底形成区 12a 的外周部切断各液晶单元母材 113A, 切出每一个液晶单元 1A. 这时, 切出衬底 11 和相对衬底 12. 最后, 进行液晶层 13 的各向同性处理, 在衬底 11 和相对衬底 12 的外侧安装相位差板和偏光板等光学元件, 制造液晶装置 1。

其次, 详细说明上述液晶装置 1 的制造方法中的液晶层 13 的形成方法。

如图 4(c) 说明的那样, 在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a 的边缘部形成未硬化的密封材料 14A, 然后, 在真空中, 在相对衬底母材 112A 的表面的各相对衬底形成区 12a 中, 通过在未硬化的密封材料 14A 的内侧区涂敷液晶, 可以形成液晶层 13。

在本实施形态中, 使用可吐出液晶 (电光学材料) 液滴的分配器或墨水喷射器等, 在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a 上进行液晶的涂敷。这时, 最好在各相对衬底形成区 12a 涂敷液晶装置 1 所需要的量的液晶, 即涂敷与从液晶装置 1 的衬底 11 和相对衬底 12 之间的密封材料 14 的内侧部分的体积中扣除分配器 43 的体积所得



的体积大致相同体积的液晶。

例如，当制造单元间隙为  $3 \times 10^{-6} \text{m}$  ( $3 \mu\text{m}$ )、 $150 \times 10^{-3} \text{m}$  ( $150 \text{mm}$ ) 高、 $150 \times 10^{-3} \text{m}$  ( $150 \text{mm}$ ) 宽的液晶面板时，涂敷在各相对衬底形成区 12a 的液晶大约是  $5 \times 10^{-6} \text{m}^3$  ( $50 \text{mm}^3$ )，涂敷的液晶量非常少。有各种大小液晶面板，便携式电话等使用的是高为  $2 \sim 3 \times 10^{-3} \text{m}$  ( $2 \sim 3 \text{cm}$ ) 左右、宽为  $2 \sim 3 \times 10^{-3} \text{m}$  ( $2 \sim 3 \text{cm}$ ) 左右的尺寸较小的液晶面板，当制造这样的小尺寸液晶面板时，涂敷在各相对衬底形成区 12a 的液晶量更少。

这样，为了在各相对衬底形成区 12a 上涂敷适量的液晶，最好采用喷墨方式，并使用可以吐出少量的液晶液滴同时可以精细地控制吐出量的墨水喷射器进行液晶的涂敷。

图 6、图 7 示出适合于上述液晶层 13 形成工序使用的墨水喷射器的一个例子，并就该墨水喷射器 50 的结构进行说明。

如图 6 所示，墨水喷射器 50 具有例如由不锈钢制的喷嘴板 51 和振动板 52，两者经分隔部件（贮液板）53 接合在一起。利用分隔部件 53 在喷嘴板 51 和振动板 52 之间形成多个空间 54 和贮液器 55。在各空间 54 和贮液器 55 内部贮满液晶，各空间 54 和贮液器 55 与供给口 56 连通。进而，在喷嘴板 51 上设有用来从空间向外喷射液晶的喷嘴孔 57。另一方面，在振动板 52 上形成用来向贮液器 55 供给液晶的孔 58。

此外，如图 7 所示，在振动板 52 的与空间 54 相对的面和相反一侧的面上粘接压电元件 59。该压电元件 59 位于一对电极 60 之间，通电时，压电元件 59 向外侧弯曲，同时，与压电元件粘接的振动板 52 也一体向外侧弯曲。由此，空间 54 的容积增大。因此，与增大的容积相当的液晶从贮液器 55 经供给口 56 流入空间 54 内。其次，当停止向压电元件 59 通电时，压电元件 59 和振动板 52 都恢复原来的形状。由此，因空间 54 回到原来的容积，故，空间 54 内部的液晶的压力上升，从喷嘴 57 向相对衬底母材 112A 吐出液晶液滴 61。

在本实施形态中，为了不堵塞墨水喷射器 50 而连续稳定地吐出液晶的液滴 61，液晶最好使用粘度为  $1 \sim 50 \text{mPa} \cdot \text{s}$  的液晶。此外，最好在通过加温墨水喷射器 50 使液晶加温并将粘度调整在  $1 \sim 10 \text{Pa} \cdot \text{s}$  的状态下吐出液晶液滴 61。

此外, 通过使用已将粘度调整到  $1 \sim 50\text{mPa} \cdot \text{s}$ 、最好调整到  $1 \sim 10\text{mPa} \cdot \text{s}$  的液晶, 使涂敷在各相对衬底 12a 上的液晶流动散开, 所以, 可以不对各相对衬底 12a 的未硬化密封材料 14A 的内侧的整个区域涂敷液晶的液滴 61, 只在各相对衬底 12a 的未硬化密封材料 14A 的内侧的区域滴上 1 滴或几滴液晶的液滴 61, 进行部分涂敷, 即可在各相对衬底 12a 的未硬化密封材料 14A 的内侧的整个区域没有间隙地形成液晶层 13。

其次, 详细说明上述液晶装置 1 的制造方法中的未硬化的密封材料 14A 的硬化方法。

如图 5(a) 说明的那样, 经未硬化的密封材料 14A 将衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 粘贴在一起并形成液晶单元母材 113A 的工序在真空中进行。然后, 解除真空环境, 液晶单元母材 113A 回到常压状态。这时, 液晶单元母材 113A 的各液晶单元 1A 的内部变成真空, 所以, 外部空气对各液晶单元 1A 产生 1 个大气压力。但是, 为了形成不漏气的密封材料 14A, 最好在硬化未硬化的密封材料 14A 时, 至少对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域从外侧施加大于一个大气压的压力, 在压着的同时进行硬化。

此外, 在本实施形态中, 因在液晶单元母材 113A 的各液晶单元 1A 的内部形成液晶层 13, 故最好在不损伤液晶层 13 的条件下进行未硬化的密封材料 14A 的硬化。

首先, 就未硬化的密封材料 14A 由环氧树脂系等热硬化粘接剂形成的情况, 说明未硬化的密封材料 14A 的压着硬化方法。

在本实施形态中, 由热硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料 14A 的压着硬化方法使用密封材料压着硬化装置进行, 该压着硬化装置具有加热部和加压部, 加热部至少将液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加热到规定的温度, 加压部至少对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域进行加压。特别是, 为了有效地形成不漏气的密封材料 14, 最好使用具有可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压的加压部的密封材料压着硬化装置。

图 8 示出可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压的、适用于压着硬化由热硬化粘接剂形成的未硬化的

密封材料 14A 的工序的、本发明的密封材料压着硬化装置的一个例子的概略截面图，并说明该密封材料压着硬化装置 70 的结构和未硬化的密封材料 214A 的压着硬化方法。

图 8 是表示在密封材料压着硬化装置 70 上设置图 5(a) 所示的  
5 液晶单元母材 113A 的状态的图。此外，在图 8 中，各层和各部件的大小是达到在图面上可识别程度的大小，所以，各层和各部件的比例尺与实际情况不符。

如图 8 所示，密封材料压着硬化装置 70 将以规定的间隔相对的 2 块平板 71A、71B 作为主体构成，在平板 71A、71B 之间形成的空间 72 10 的规定的位罝上放置液晶单元母材 113A，进行未硬化的密封材料 14A 的硬化。

平板 71A、71B 中的至少一块平板被加温到规定的温度。作为例子，说明平板 71A、71B 两者都加温的结构。平板 71A、71B 通过本身加温而变成可以将平板 71A、71B 之间的空间 72 加热到规定的温度的  
15 加热部。此外，如图 8 所示，平板 71A、71B 的间隔设定得比液晶单元母材 113A 的厚度大。

如图 8 所示，在平板 71A、71B 的内部，在与平板 71A、71B 的表面平行的方向上设置多个气体通道 74，这些气体通道 74 与设在图中的密封材料压着硬化装置 70 的左右的气体供给部（省略图示）连接。  
20 在平板 71A、71B 的内部，气体通道 74 与多个气体通道 75 连接，该气体通道 75 在气体通道 74 的空间 72 一侧与气体通道 74 正交的方向上形成。气体通道 75 在平板 71A、71B 的空间 72 一侧的表面开口。以下，将气体通道 75 的开口部称之为气体喷出部 73（加压部）。

从气体供给部（省略图示）供给的空气和氮气等气体从图中左右  
25 方向导入气体通道 74，再从气体通道 74 导入气体通道 75，从气体喷出部 73 可以向空间 72 喷出规定压力的气体。

在本实施方式中，当如图 8 所示那样设置了液晶单元母材 113A 时，因只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域进行压着，故对平板 71A、71B 的内部表面，只在图中的液晶单元  
30 母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域的上下位置设置气体通道 75 和气体喷出部 73。因此，可以从气体喷出部 73 只向液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域连续喷出规定压

力的气体。

因气体喷出部 73 设在平板 71A、71B 两者的表面，故从上下气体喷出部 73 向液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域喷出气体来加压，压着未硬化的密封材料 14A。这时，如图 8 所示，  
5 液晶单元母材 113A 上浮。也可以预先将液晶单元母材 113A 固定在图 8 所示的离开平板 71A、71B 的内表面规定的距离的位置上。为了形成不漏气的密封材料 14，也可以对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域施加例如 0.05Mpa 左右的压力。

这样，在将未硬化的密封材料 14A 压着的状态下，对平板 71A、  
10 71B 加温，将空间 72 加热到规定的温度，由此，进行未硬化的密封材料 14A 的硬化。

为了在防止液晶层 13 受损伤的同时进行未硬化的密封材料 14A 的硬化，最好将未硬化的密封材料 14A 加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟。

如上所述，通过使用密封材料压着硬化装置 70，可以只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压，同时将液晶单元母材 113A 加热到规定的温度，所以，可以有效地只对未硬化的密封材料 14A 进行压着并形成不漏气的密封材料 14。此外，通过将未硬化的密封材料 14A 加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟，进行未硬化的密封材料 14A 的硬化，可以防止液晶层 13 的损伤。  
20

对于密封材料压着硬化装置 70，说明了在平板 71A、71B 两者的表面形成了气体喷出部 73 的例子，本发明并不限于此，也可以在平板 71A、71B 的至少一方的表面形成了气体喷出部 73。

在上述密封材料压着硬化装置 70 中，对整个液晶单元母材 113A  
25 加热来进行未硬化的密封材料 14A 的硬化，但为了不使液晶层 13 遭到破坏，最好只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加热。

其次，图 9 示出可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压进而可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加热的、适用于压着硬化由热硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料 14A 的工序的密封材料压着硬化装置的又一个例子的概略截面图，并说明该密封材料压着硬化装置 80 的结构和密  
30

封材料 214A 的压着硬化方法。

图 9 是表示在密封材料压着硬化装置 80 上设置图 5 (a) 所示的液晶单元母材 113A 的状态的图。此外，在图 9 中，各层和各部件的大小是达到在图面上可识别程度的大小，所以，各层和各部件的比例尺与实际情况不符。

如图 9 所示，密封材料压着硬化装置 80 将以规定的间隔相对的 2 块平板 81A、81B 和由设在平板 81A、81B 的外侧的 1 个或多个红外线灯等构成的放射红外线的红外线发射部（加热部）83 作为主体构成，在平板 81A、81B 之间形成的空间 87 的规定的位 10 置上放置液晶单元母材 113A 并进行未硬化的密封材料 14A 的压着硬化。如图 9 所示那样，作为例子，说明在平板 81A、81B 的外侧各设置 1 个红外线发射部 83 的情况。

平板 81A、81B 由玻璃等透明体形成，是能够透过红外线的结构。此外，为了使从红外线发射部 83 来的红外线有效地照射到平板 81A、15 81B 上，在红外线发射部 83 的外侧设置具有四面 84a 的反射镜 84。此外，如图 9 所示，平板 81A、81B 的间隔设定得比液晶单元母材 113A 的厚度大。

如图 9 所示，在平板 81A、81B 的内部，在与平板 81A、81B 的表面平行的方向上设置多个气体通道 86，这些气体通道 86 与设在图中的密封材料压着硬化装置 80 的左右的气体供给部（省略图示）连接。在平板 81A、81B 的内部，气体通道 86 与多个气体通道 88 连接，该 20 气体通道 88 在气体通道 86 的空间 87 一侧与气体通道 86 正交的方向上、即图中的上下方向形成。气体通道 88 在平板 81A、81B 的空间 87 一侧的表面开口。以下，将气体通道 88 的开口部称之为气体喷出部 25 85（加压部）。

从气体供给部（省略图示）供给的空气和氮气等气体从图中左右方向导入气体通道 86，再从气体通道 86 导入气体通道 88，从气体喷出部 85 可以向空间 87 喷出规定压力的气体。

在本实施形态中，如图 9 所示，为了只对液晶单元母材 113A 的 30 已形成未硬化的密封材料 14A 的区域进行压着，故和密封材料压着硬化装置 70 的气体通道 75 和气体喷出部 73 一样，对平板 81A、81B 的内部表面，只在图中的液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材

料 14A 的区域的上下位置设置气体通道 88 和气体喷出部 85。因此，可以从气体喷出部 85 只向液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域连续喷出规定压力的气体。

因气体喷出部 85 设在平板 81A、81B 两者的表面，故从上下气体  
5 喷出部 85 向液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域喷出气体来加压，压着密封材料 14A。这时，如图 9 所示，液晶单元母材 113A 上浮。此外，也可以预先将液晶单元母材 113A 固定在图 9 所示的离开平板 81A、81B 的内表面规定的距离的位置上。为了形成不漏气的密封材料 14，也可以对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的  
10 的密封材料 14A 的区域施加例如 0.05Mpa 左右的压力。

此外，在本实施形态中，最好在平板 81A、81B 的空间一侧的表面，在除了气体喷出部 85 的区域内设置不透过红外线的红外线滤光器 82。

如上所述，若在将未硬化的密封材料 14A 压着的状态下从红外线  
15 发射部 83 发射红外线，则放射的红外线透过平板 81A、81B，并从红外线滤光器 82 以外的地方放射。即，可以只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射红外线，可以只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加热。通过控制从红外线发射部 83 所照射的红外线的强度，可以控制未硬化的密封材料  
20 料 14A 的加热温度。

当使用上述密封材料压着硬化装置 80 时，因液晶层 13 不加热，故对未硬化的密封材料 14A 的加热温度和加热时间不作限制。只要将未硬化的密封材料 14A 加热到可使未硬化的密封材料 14A 硬化的温度、例如 100~160 度即可。

如上所述，通过使用密封材料压着硬化装置 80，可只对液晶单元  
25 母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压，同时可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加热，所以，可以有效地对未硬化的密封材料 14a 进行压着，形成不漏气的密封材料 14A，同时，可以硬化未硬化的密封材料 14A 而不损伤液晶层  
30 13。

对于密封材料压着硬化装置 80，说明了在平板 81A、81B 两者的表面形成了气体喷出部 85 的例子，本发明并不限于此，也可以在平

板 81A、81B 的至少一方的表面形成了气体喷出部 85。

此外，在密封材料压着硬化装置 80 中，说明了在平板 81A、81B 的空间一侧的表面形成红外线滤光器 82 的例子，但本发明并不限于此，也可以在平板 81A、81B 的内部或平板 81A、81B 的外侧表面上等设置红外线滤光器 82，也可以设置红外线滤光器 82 来防止红外线照射到除液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域以外的区域。

其次，就未硬化的密封材料 14A 由环氧树脂系等光硬化粘接剂形成的情况，说明未硬化的密封材料 14A 的压着硬化方法。

在本实施方式中，由光硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料 14A 的压着硬化使用密封材料压着硬化装置进行，该压着硬化装置具有紫外线发射部和加压部，紫外线发射部用来对液晶单元母材 113A 的至少以形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线，加压部对液晶单元母材 113A 的至少已形成未硬化的密封材料 14A 的区域进行加压。特别是，为了有效地形成不漏气的密封材料 14，最好使用具有可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压的加压部同时为了不损伤液晶层 13 而可以只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线的密封材料压着硬化装置。

图 10 示出可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压进而可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线的、适用于压着硬化由光硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料 14A 的工序的密封材料压着硬化装置的又一个例子的概略截面图，并说明该密封材料压着硬化装置 90 的结构和密封材料 214A 的压着硬化方法。

图 10 是表示在密封材料压着硬化装置 90 上设置图 5(a) 所示的液晶单元母材 113A 的状态的图。此外，在图 10 中，对和密封材料压着硬化装置 80 相同的构成要素添加相同的参照符号。此外，在图 10 中，各层和各部件的大小是达到在图面上可识别程度的大小，所以，各层和各部件的比例尺与实际情况不符。

如图 10 所示，密封材料压着硬化装置 90 将以规定的间隔相对的两块平板 91A、91B 和由设在平板 91A、91B 的外侧的一个或多个紫外

线灯等构成的放射紫外线的紫外线发射部 93 作为主体构成, 在平板 91A、91B 之间形成的空间 87 的规定的位 置上放置液晶单元母材 113A 并进行未硬化的密封材料 14A 的压着硬化。如图 10 所示那样, 作为例子, 说明在平板 91A、91B 的外侧各设置 1 个紫外线发射部 93 的情况。

平板 91A、91B 由玻璃等透明体形成, 是能够透过紫外线的结构。此外, 为了使从紫外线发射部 93 来的紫外线有效地照射到平板 91A、91B 上, 在紫外线发射部 93 的外侧设置具有四面 84a 的反射镜 84。此外, 如图 10 所示, 平板 91A、91B 的间隔设定得比液晶单元母材 113A 的厚度大。

在本实施形态中, 在平板 91A、91B 的内部设置多个气体通道 86、88, 气体通道 88 在平板 91A、91B 的空间 87 一侧的表面开口并形成气体喷出部 (加压器) 85, 这些气体通道 86、88 和气体喷出部 85 与设在密封材料压着硬化装置 80 的平板 81A、81B 的内部或表面的气体通道 86、88 和气体喷出部 85 有同样的结构。气体通道 86 和密封材料压着硬化装置 80 的气体通道 86 一样, 与气体供给部 (未图示) 连接。

在本实施形态中, 如图 10 所示, 为了只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域进行压着, 对平板 91A、91B 的内部或表面, 只在图中的液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域的上下位置设置气体通道 88 和气体喷出部 85。因此, 可以从气体喷出部 85 只向液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域连续喷出规定压力的气体。

因气体喷出部 85 设在平板 91A、91B 两者的表面, 故从图中的上下气体喷出部 85 向液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域喷出气体来加压, 压着未硬化的密封材料 14A。如图 10 所示, 液晶单元母材 113A 上浮。此外, 也可以预先将液晶单元母材 113A 固定在图 10 所示的离开平板 81A、81B 的内表面规定的距离的位置上。为了形成不漏气的密封材料 14, 也可以对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域施加例如 0.05Mpa 左右的压力。

在本实施形态中, 最好在平板 91A、91B 的空间 87 一侧的表面, 在除了气体喷出部 85 的区域内设置不透过紫外线的紫外线滤光器



92.

如上述, 若在将未硬化的密封材料 14A 压着的状态下从紫外线发射部 93 发射紫外线, 则发射的紫外线透过平板 91A、91B, 并从紫  
5 红外滤光器 92 以外的地方发射。即, 可以只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线。通过控制从紫外线发射部 93 照射的紫外线的强度, 可以控制未硬化的密封材料 14A 的硬化。

当使用密封材料压着硬化装置 90 时, 因对液晶层 13 不照射紫外线, 故对未硬化的密封材料 14A 的紫外线照射条件不作限制。只要在  
10 可使未硬化的密封材料 14A 硬化的紫外线照射条件下将未硬化的密封材料 14A 硬化即可。

如上述, 通过使用密封材料压着硬化装置 90, 可只对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压, 同时可只对  
15 液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线, 所以, 可以有效地对未硬化的密封材料 14A 进行压着, 形成不漏气的密封材料 14A, 同时, 可以硬化未硬化的密封材料 14A 而不损伤液晶层 13。

对于密封材料压着硬化装置 90, 说明了在平板 91A、91B 两者的表面形成了气体喷出部 85 的例子, 但本发明并不限于此, 也可以在  
20 平板 91A、91B 的至少一方的表面形成了气体喷出部 85。

此外, 在密封材料压着硬化装置 90 中, 说明了在平板 91A、91B 的空间 87 一侧的表面形成紫外线滤光器 92 的例子, 但本发明并不限于此, 也可以在平板 91A、91B 的内部或平板 91A、91B 的外侧表面等  
25 上设置紫外线滤光器 92, 也可以在除液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域以外的区域设置紫外线滤光器 92 来防止紫外线照射到除液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域以外的区域。

再有, 在密封材料压着硬化装置 70、80、90 中, 说明了从气体喷出部 73、85 喷出气体并利用气体的压力压着未硬化的密封材料 14A  
30 的例子, 但本发明并不限于此, 加压部也可以是对液晶单元母材 113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域进行机械加压的部件等。

此外, 密封材料压着硬化装置 70、80、90 不仅可以使使用本实施

形态的液晶装置 1 的制造工序，也可以使用先有的一般电光学装置的制造方法。进而，本发明的密封材料压着硬化装置 70、80、90 部件可以使用电光学装置的制造工序，也可以使用一般的经密封材料将相对的 2 块衬底粘贴在一起的所有的衬底单元的制造工序。

- 5 若按照本实施形态，通过在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a 的周边部呈环状涂敷未硬化的粘接剂形成没有注入部的未硬化的密封材料 14A，然后，在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a，在未硬化的密封材料 14A 的内侧区域涂敷液晶（电光学材料），所以，可以防止液晶（电光学材料）附着在密封材料 14 的外侧，因此，  
10 能够提供一种可以不需要液晶单元（电光学材料单元）的洗净工序能提高电光学装置的生产效率的电光学装置的制造方法。

- 此外，若按照本实施形态，在相对衬底母材 112A 的各相对衬底形成区 12a 形成液晶层（电光学材料层）13，然后，将衬底母材 111A 和相对衬底母材 112A 粘贴在一起形成液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A，所以，  
15 可以从液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 直接切出各液晶单元（电光学材料单元）1A。因此，不需要先有的电光学装置的制造工序中的为了注入电光学材料而将电光学材料单元母材切成长方形的电光学材料单元母材的工序，因此，能够缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

- 20 进而，若按照本实施形态，因形成没有注入部密封材料 14A，故不需要先有的电光学装置的制造工序中的形成用来密封注入部的密封材料的工序，因此，能够缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

- 此外，在本实施形态中，在形成液晶层（电光学材料层）13 的工  
25 序中，最好使用可吐出液晶（电光学材料）的液滴 61 的分配器或墨水喷射器来进行液晶的涂敷，特别，通过利用使用了墨水喷射器的墨水喷射方式进行液晶的涂敷，可以涂敷适当少量的液晶。

- 此外，在本实施形态中，为了形成不漏气的密封材料 14A，在未硬化的密封材料 14A 的硬化工序中，最好在从液晶单元母材 113A 外  
30 侧压着液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的至少已形成未硬化的密封材料 14A 的区域的同时使未硬化的密封材料 14A 硬化。

特别是，通过只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的

已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压，与对整个液晶单元母材 113A 加压相比，可以更有效地压着未硬化的密封材料 14A，可以形成不漏气的密封材料 14。

5 过去，没有只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）的已形成未硬化的密封材料的区域加压的技术，象在本实施形态中说明过的那样，通过使用本发明者发明的密封材料压着硬化装置 70、80、90，可以只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加压，所以，若按照本实施形态，可以提供能形成不漏气的密封材料 14 的电光学装置的制造方法。

10 此外，当未硬化的密封材料 14A 是由热硬化粘接剂形成时，在未硬化的密封材料 14A 的硬化工序中，最好将液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟。通过将液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟，可以对未硬化的密封材料 14A 进行硬  
15 化而防止损伤液晶层（电光学材料层）13。

此外，在硬化由热硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料 14A 时，为了不破坏液晶层（电光学材料层），最好只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的已形成未硬化的密封材料 14a 的区域加热。

20 过去，没有只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）的已形成未硬化的密封材料的区域加热的技术，通过使用本发明者发明的密封材料压着硬化装置 70、80、90，可以只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域加热，所以，若按照本实施形态，可以提供不破坏液晶层（电光学材料层）的电光学装置的制造方法。

25 此外，当未硬化的密封材料 14A 是由光硬化粘接剂形成时，在硬化未硬化的密封材料 14A 时，最好只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线。

30 过去，没有只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线的技术，通过使用本发明者发明的密封材料压着硬化装置，可以只对液晶单元母材（电光学材料单元母材）113A 的已形成未硬化的密封材料 14A 的区域照射紫外线，所以，若按照本实施形态，可以提供不破坏液晶层（电光学材料层）的

电光学装置的制造方法。

此外，利用上述电光学装置的制造方法制造的本实施形态的液晶装置 1 形成没有注入部的密封材料 14A，所以，不用形成用来密封注入部的密封材料，可以谋求节省具有液晶装置（电光学装置）1 的电子设备内的空间。

## 第二实施方式

图 11 示出将使用了本发明的第二实施方式的作为开关元件的 TFT（薄膜晶体管）元件的液晶装置 2 沿垂直其衬底面的方向切断时的概略平面结构，图 12 示出从上侧衬底一侧看液晶装置 2 时的概略平面结构，并就该液晶装置 2 的结构进行说明。图 11 是沿图 12 所示的液晶装置 2 的 A2-A2' 线示出的截面图。在图 11、图 12 中，因各层和各部件的大小是在图面上可以识别的程度的大小，故按图中的比例尺表示的各层和各部件的尺寸与实际尺寸不同。将该液晶装置 2 的下侧衬底的一部分放大后的概略截面结构和第一实施方式的图 3 所示的结构相同，故省略其说明。

在图 11、12 中，对与液晶装置 1 相同的结构要素用相同的标号标出并省略其说明。

如图 11 所示，衬底（下侧衬底）101 和相对衬底（上侧衬底）102 利用环状密封材料 104 以规定的间隔粘贴在一起，衬底 101 和相对衬底 102 的中间夹着液晶层（电光学材料层）13。密封材料 104 由环氧树脂系等的热硬化或光硬化粘接剂形成。如图 12 所示，在本实施形态中，衬底 101 和相对衬底 102 与第 1 实施形态的衬底 11 和相对衬底 12 一样，在图中的横方向具有相同的宽度，在图中的纵方向具有不同的宽度，衬底 101 的宽度形成得比衬底 102 的宽度宽。

在本实施方式中，如图 12 所示，在衬底 101 和相对衬底 102 的周边部之间，沿衬底 101 和相对衬底 102 的 4 个边呈环状形成密封材料 104。如图 11、12 所示，密封材料 104 的外端面 104e 与相对衬底 102 的端面在相同的位置上对齐。此外，密封材料 104 不设用来注入液晶的开口状的注入部。

除密封材料 14 的形成区之外，液晶装置 2 的结构与第 1 实施形态的液晶装置 1 的结构相同，故省略其说明。

其次，以上述液晶装置 2 为例说明本实施方式电光学装置的制

造方法。图 13(a) ~ (c)、图 14(a) ~ (c) 示出上述液晶装置 2 的制造工序并说明该液晶装置 2 的制造方法。图 13(a) ~ (c)、图 14(a) ~ (c) 是概略平面图。

5 为了进行批量生产并缩短生产工序，液晶装置 2 使用可切出多个衬底 101 的图 13(a) 所示的衬底母材 111B 和可切出多个相对衬底 102 的图 13(b) 所示的相对衬底母材 112B 来制作。

在衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 中，将切断的最终成为衬底 101 和相对衬底 102 的区域分别作为衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a。分别对衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 形成的衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 的个数可以根据衬底 101 和相对衬底 102 的面积与衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 的面积的关系设定成规定的个数。在图 13(a)、(b) 中，作为一个例子，示出分别设有 6 个衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 的衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B。图 13(a)、(b) 所示的衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 的个数及其配置只是一个例子，本发明不限于此。

在将衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 粘贴时，在衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 的规定的位置上形成衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a，使各衬底形成区 101a 和各相对衬底形成区 102a 相对配置。此外，在本实施形态中，在衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 中，衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 在图中的横方向连续形成而没有间隙。

在衬底母材 111B 表面上的各衬底形成区 101a 上、即衬底 101 的表面上形成必要的像素电极 15、TFT 元件 10 和定向膜 18 等，并在相对衬底母材 112B 的表面上各相对衬底形成区 102a 上、即相对衬底 102 的表面上形成必要的彩色滤光器层 16、公共电极 17 和定向膜 19 (省略图示)。

其次，在相对衬底母材 112B 的各相对衬底形成区 102a 的周边部呈环状涂敷环氧树脂系等热硬化或光硬化的粘接剂，进而，在各相对衬底形成区 102a 上散布隔离离子 43 (省略图示)。

其次，在真空中，在相对衬底母材 112B 的表面上各相对衬底形成区 102a 上，利用未硬化的密封材料 104A 在内侧区域涂敷液晶(电

光学材料)，形成液晶层 13。图 13(c) 示出已形成液晶层 13 的相对衬底母材 112B。本实施形态的液晶层 13 的形成方法与在第 1 实施形态中已说明的方法相同，故省略其说明。

其次，在真空中，通过未硬化的密封材料 104A 将衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 粘贴在一起，使各衬底形成区 101a 和各相对衬底形成区 102a 相对配置，形成液晶单元母材（电光学材料单元母材）113B。这时，使衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 上形成的定向膜 18、19 面对面那样来将衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B 粘贴在一起，图 14(a) 是从相对衬底母材 112B 的上侧看液晶单元母材 113B 的平面图。如图 14(a) 所示，在液晶单元母材 113B 上形成 6 个液晶单元（电光学材料单元）2A，该液晶单元 2A 经未硬化的密封材料 104A 将衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 粘贴在一起，在衬底形成区 101a 和相对衬底形成区 102a 之间夹着液晶层 13。

其次，如图 14(b) 所示，进行液晶单元母材 113B 的各液晶单元 2A 的未硬化的密封材料 104A 的硬化，形成密封材料 104。本实施形态的未硬化的密封材料 104A 的硬化方法与在第 1 实施形态中已说明的未硬化的密封材料 14A 的硬化方法相同，故省略其说明。

最后，如图 14(c) 所示，通过沿各衬底形成区 101a、各相对衬底形成区 102a 的边缘部切断液晶单元母材 113B，切出各液晶单元 2A。这样一来，便切出衬底 101 和相对衬底 102。最后，在衬底 101 和相对衬底 102 的外侧安装相位差板和偏光板等光学元件，制造出液晶装置 2。

若按照本实施方式，通过在相对衬底母材 112B 的各相对衬底形成区 102a 的周边部呈环状涂敷未硬化的粘接剂形成没有注入部的未硬化的密封材料 104A，然后，在相对衬底母材 112B 的各相对衬底形成区 102a，在未硬化的密封材料 104A 的内侧区域涂敷液晶（电光学材料），所以，可以防止液晶（电光学材料）附着在密封材料 104 的外侧，因此，能够提供一种可以不需要液晶单元（电光学材料单元）的洗净工序能提高电光学装置的生产效率的电光学装置的制造方法。

此外，若按照本实施方式，在相对衬底母材 112B 的各相对衬底形成区 102a 形成液晶层（电光学材料层）13，然后，将衬底母材 111B

和相对衬底母材 112B 粘贴在一起形成液晶单元母材（电光学材料单元母材）113B，所以，可以从液晶单元母材（电光学材料单元母材）113B 直接切出各液晶单元（电光学材料单元）2A。因此，不需要先有的电光学装置的制造工序中的为了注入电光学材料而将电光学材料单元母材切成长方形的电光学材料的工序，因此，能够缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

进而，若按照本实施方式，因形成没有注入部密封材料 104，故不需要先有的电光学装置的制造工序中的形成用来密封注入部的密封材料的工序，因此，能够缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

此外，利用上述电光学装置的制造方法制造的本实施形态的液晶装置 2 形成没有注入部的密封材料 104，所以，不用形成用来密封注入部的密封材料，可以谋求节省具有液晶装置（电光学装置）2 的电子设备内的空间。

进而，该液晶装置 2 因密封材料 104 的外端面 104e 与相对衬底 102 的端面在相同的位置上对齐，故可以使密封材料 104 的外侧区域狭窄，使衬底 101、102 的面积减小，可以谋求节省具有液晶装置 2 的电子设备内的空间。此外，该液晶装置 2 因衬底 101、102 的面积可以小，故可以谋求有效地利用衬底母材 111B 和相对衬底母材 112B。

在第一、第二实施方式中，说明了使用衬底母材制造电光学装置的情况，但本发明同样可以适用于不使用衬底母材制造电光学装置的情况。

这时，可以通过在两块衬底中的一块衬底的周边部呈环形涂敷未硬化的粘接剂来形成没有注入部的未硬化的密封材料，并在该衬底上的未硬化的密封材料的内侧区域涂敷电光学材料形成电光学材料层，然后，通过经上述未硬化的密封材料将该衬底和另一块衬底粘接在一起形成电光学材料单元，并硬化未硬化的密封材料，该电光学装置的制造方法与使用衬底母材的情况一样，不需要电光学材料单元的洗净工序，可以提高生产效率。

此外，在第一、第二实施方式中，说明使用了 TFT 元件的液晶装置，但本发明并不限于此，可以适用于所有的液晶装置，例如，也可

以适用于纯矩阵型的液晶装置或使用以 TFD（薄膜二极管）元件为代表的两端元件的有源矩阵型液晶装置等。

此外，本发明不限于液晶装置，也可以适用于具有按规定的间隔将中间夹着电光学材料层的两块衬底粘贴在一起的结构的光光源和等  
5 等离子体显示器等电光学装置。

其次，说明具有本发明的上述第一、第二实施方式的液晶装置 1 或 2 的电子设备的具体例子。

图 15 (a) 是表示一例便携式电话的透视图。在图 15 (a) 中，500 表示便携式电话机的主机，501 表示具有上述液晶装置 1 或 2 的  
10 液晶显示部。

图 15 (b) 是表示一例文字处理机、个人计算机等便携式信息处理装置的透视图。在图 15 (b) 中，600 表示信息处理装置，601 表示键盘等输入部，602 表示具有上述液晶装置 1 或 2 的液晶显示部。

图 15 (c) 是表示一例电子手表的透视图。在图 15 (c) 中，700 表示电子手表的主机，701 表示具有上述液晶装置 1 或 2 的液晶显示部。  
15

图 16 是使用了上述液晶装置 1 或 2 的光调制装置的投影式显示装置的主要部分的概略结构图。在图 16 中，810 表示光源，813、814 表示分光镜，815、816、817 表示反射镜，818 表示入射透镜，819 表示中继透镜，820 表示射出透镜，822、823、824 表示液晶光调制装置，825 表示横向分光镜，826 表示投影透镜。  
20

光源 810 由金属卤化物灯等灯 811 和反射灯的光的反射镜 812 构成。反射蓝色光、绿色光的分光镜 813 透过光源 810 的光束中的红色光，反射蓝色光和绿色光。透过的红色光经反射镜 817 反射后入射到  
25 红色光用的液晶光调制装置 822。

另一方面，经分光镜 813 反射的色光中的绿色光经反射绿色光的分光镜 814 反射后，入射到绿色光用的液晶光调制装置 823。另一方面，蓝色光也透过第 2 分光镜 814。为了防止因光路长引起光的损耗，对蓝色光设置由包含入射透镜 818、中继透镜 819 和射出透镜 820 的中继透镜系构成的导光装置 821，蓝色光经过它入射到蓝色光用的液晶光调制装置 822。  
30

经各光调制装置调制后的 3 色光入射到横向分光镜 825 中。该透



镜将 4 个直角棱镜叠在一起，在其内面呈十字状形成反射红色光的电介质多层膜和反射蓝色光电介质多层膜。利用这些电介质多层膜合成 3 种颜色光，形成显示彩色图像的光。合成的光利用作为投影光学系统的投影透镜 826 投影在屏幕 827 上，将图像放大后进行显示。

5 图 15(a) ~ (c) 和图 16 所示的各电子设备具有上述液晶装置 1 或 2，所以，是可以节省空间的电子设备。

如上所述，若按照本发明，通过在一块衬底母材的各衬底形成区的周边部呈环状涂敷未硬化的粘接剂形成没有注入部的未硬化的密封材料，然后，在该衬底母材上的各衬底形成区，在未硬化的密封材料  
10 的内侧区域涂敷电光学材料，所以，可以防止电光学材料附着在密封材料的外侧，因此，能够提供一种可以不需要电光学材料单元的洗净工序能提高电光学装置的生产效率的电光学装置的制造方法。

此外，若按照该电光学装置的制造方法，在一块衬底母材的各衬底形成区形成电光学材料层，然后，将两块衬底母材粘贴在一起形成  
15 电光学材料单元母材，所以，可以从电光学材料单元母材直接切出各电光学材料单元。因此，不需要先有技术的电光学装置的制造工序中的为了注入电光学材料而将电光学材料单元母材切成长方形的电光学材料单元母材的工序，因此，能够缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

20 进而，若按该电光学装置的制造方法，因形成没有注入部密封材料，故不需要先有技术的电光学装置的制造工序中的形成用来密封注入部的密封材料的工序，因此，能够缩短电光学装置的生产工序，提高生产效率。

在本发明中，在形成电光学材料层的工序中，最好使用可吐出电  
25 光学材料的液滴的分配器或墨水喷射器来进行电光学材料的涂敷，特别，通过利用使用了墨水喷射器的墨水喷射方式进行电光学材料的涂敷，可以涂敷适当少量的电光学材料。

此外，在本发明中，为了形成不漏气的密封材料，在未硬化的密封材料的硬化工序中，最好在从电光学材料单元母材外侧压着电光学  
30 材料单元母材的至少已形成未硬化的密封材料的区域的同时使未硬化的密封材料硬化。

特别是，通过只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材

料的区域加压，与对整个电光学材料单元母材加压相比，可以更有效地压着未硬化的密封材料，可以形成不漏气的密封材料 14。

过去，没有只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加压的技术，本发明者发明了密封材料压着硬化装置，因此，  
5 可以只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加压。

通过使用该密封材料压着硬化装置，可以只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加压，可以提供能形成不漏气的密封材料的电光学装置的制造方法。

10 此外，当未硬化的密封材料是由热硬化粘接剂形成时，在未硬化的密封材料的硬化工序中，最好将电光学材料单元母材加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟。通过将电光学材料单元母材加热到 100~160 度，加热时间为 30~60 分钟，可以对未硬化的密封材料进行硬化而防止损伤电光学材料层。

15 此外，在硬化由热硬化粘接剂形成的未硬化的密封材料时，为了不破坏电光学材料层，最好只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加热。

过去，没有只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加热的技术，本发明发明了密封材料压着硬化装置，因此，  
20 可以只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加热。

通过使用该密封材料压着硬化装置，可以只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域加热，可以提供不破坏电光学材料层的电光学装置的制造方法。

25 此外，当未硬化的密封材料是由光硬化粘接剂形成时，在硬化未硬化的密封材料时，为了不破坏电光学材料层，最好只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线。

过去，没有只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线的技术，本发明者发明了密封材料压着硬化装置，  
30 因此，可以只对电光学材料单元母材的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线。

通过使用该密封材料压着硬化装置，可以只对电光学材料单元母

材的已形成未硬化的密封材料的区域照射紫外线，可以提供不破坏电光学材料层的电光学装置的制造方法。

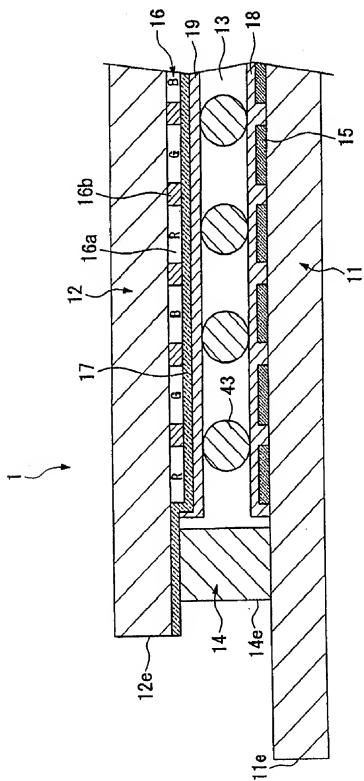
- 此外，利用本发明的电光学装置的制造方法，可以提供一种电光学材料装置，夹持电光学材料层而相对的两块衬底通过在该两块衬底  
5 间形成的密封材料并以规定的间隔进行粘贴，其特征为：上述密封材料沿上述两块衬底的周边部形成环状，同时，没有注入部。

因该电光学装置形成没有注入部的密封材料，所以，不用形成用来密封注入部的密封材料，可以谋求节省具有电光学材料装置的电子设备内的空间。

- 10 进而，利用本发明的电光学装置的制造方法，可以提供一种电光学材料装置，密封材料的外端面和两块衬底中的至少一块衬底的端面对齐。

- 该电光学装置因密封材料的外侧区域狭窄，故可以使衬底的面积减小，进而，可以谋求节省具有液晶装置的电子设备内的空间。此外，  
15 该电光学装置因衬底的面积可以小，故可以谋求有效地利用衬底母材。

此外，通过具备这些电光学装置，所以，可以提供一种节省空间的电子设备。

1  

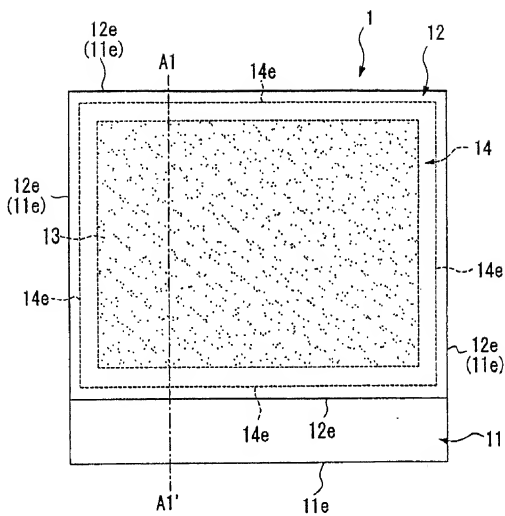



图 2

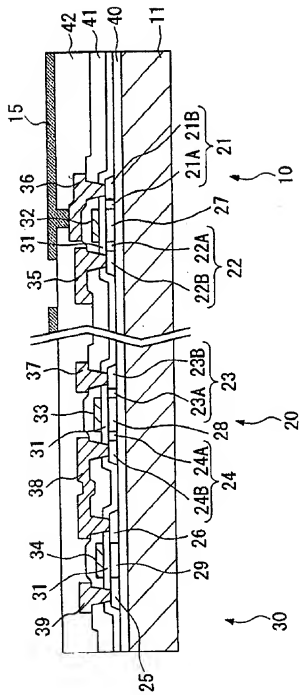
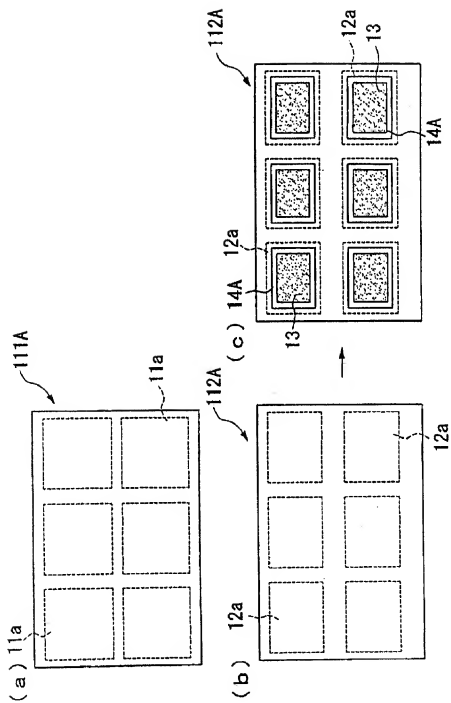


图 3



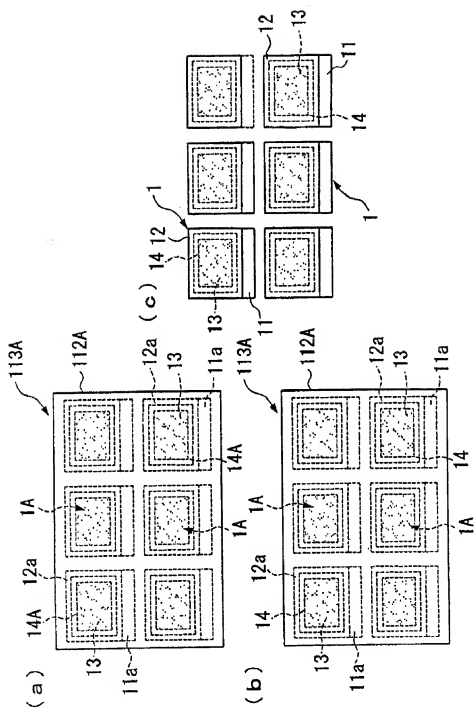


图 5



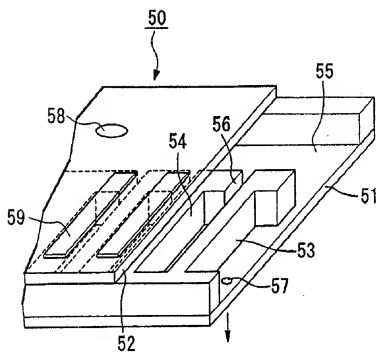


图 6

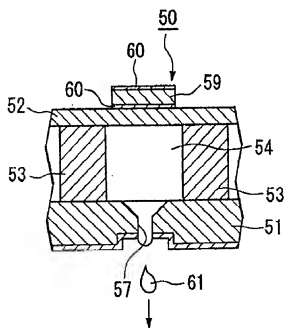


图 7

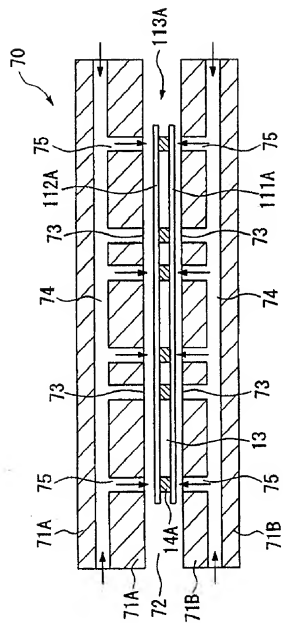
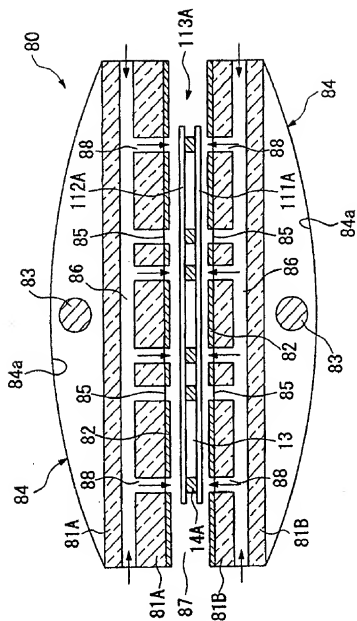
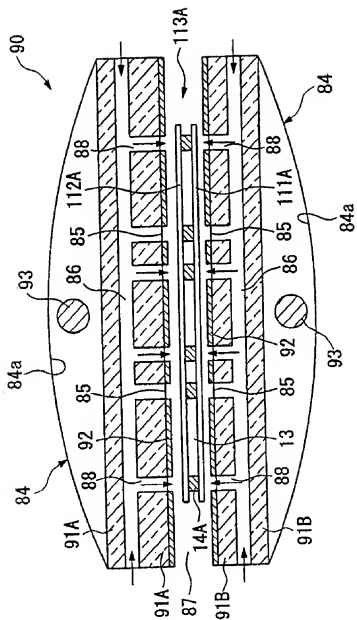


图 8



9



10

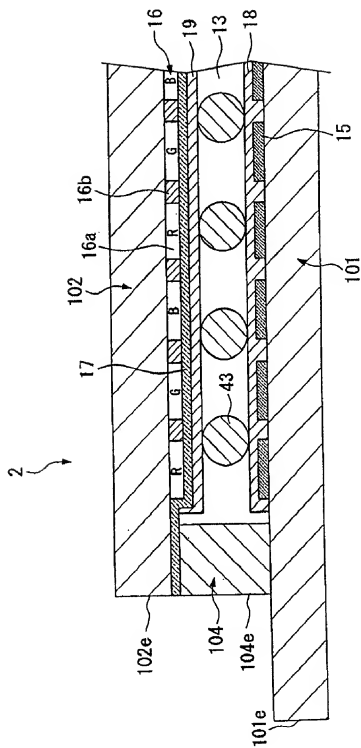


图 11

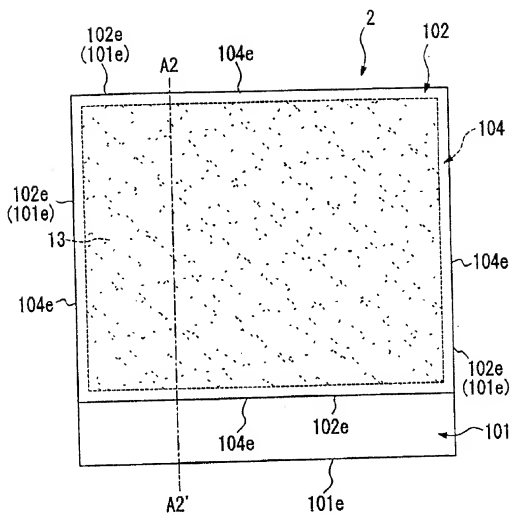


图 12

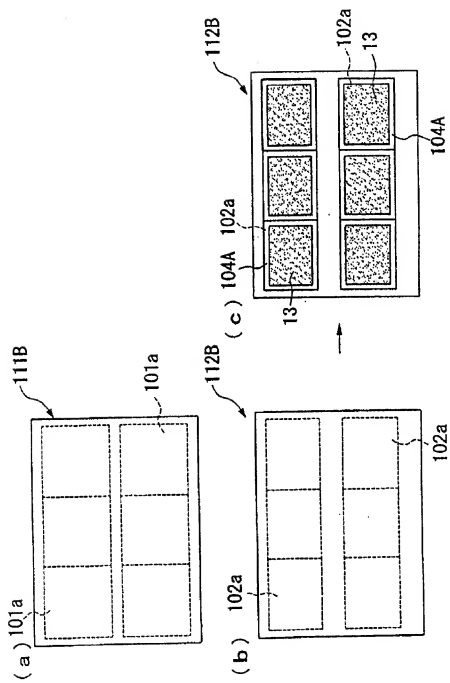


图 13

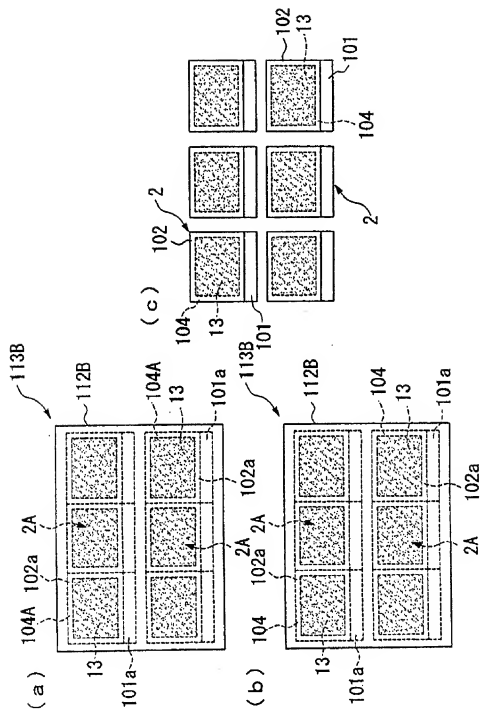


图 14



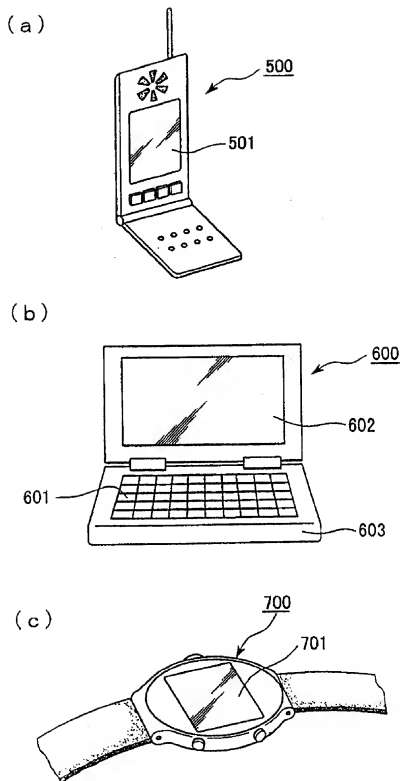


图 15

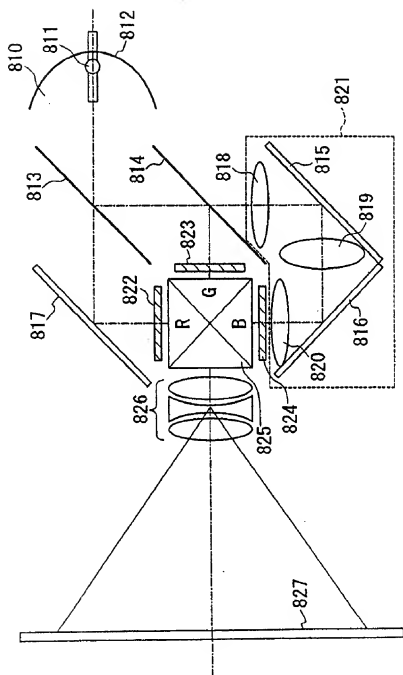
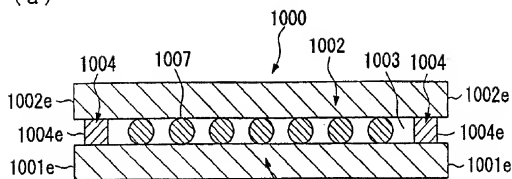


图 16

(a)



(b)

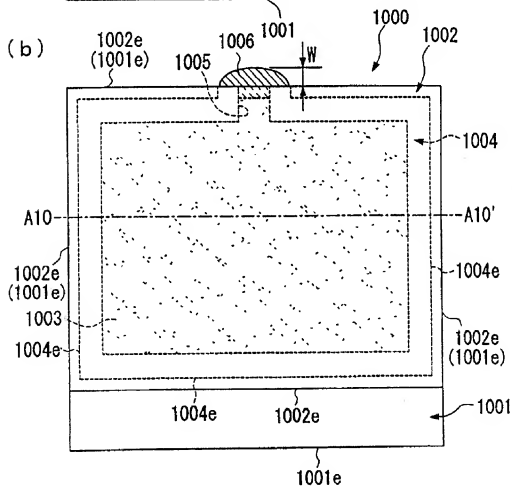


图 17

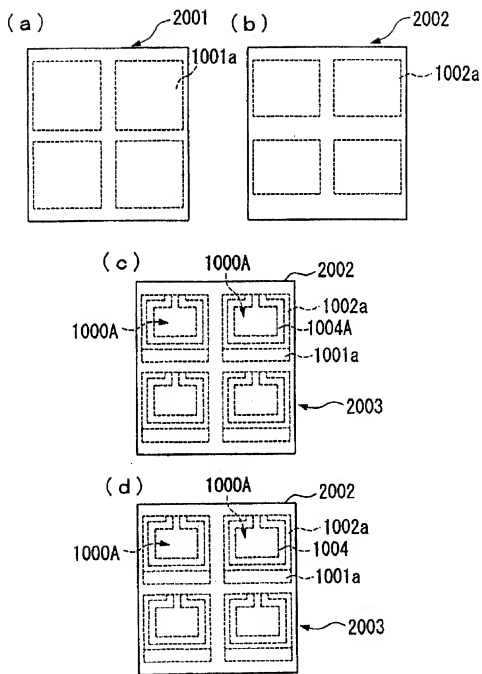


图 18

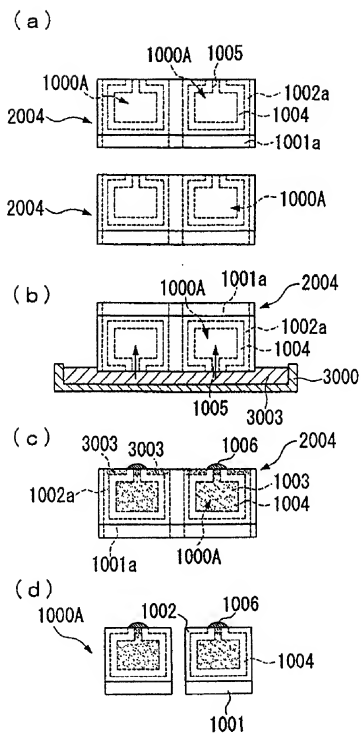


图 19